

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-089733

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133

21)Application number : 10-262784

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

22)Date of filing : 17.09.1998

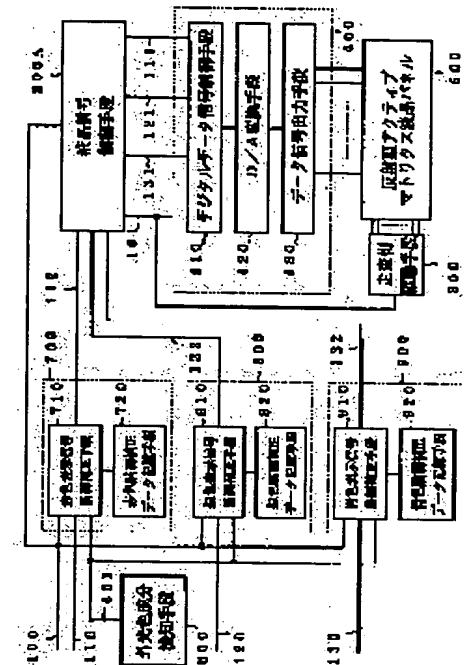
(72)Inventor : OTANI TOSHIYA  
KINOSHITA HIROSHI

## 54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### 57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable displaying information holding a fixed color reproducing characteristic independently of a color component of external light in a liquid crystal display device of a reflection type active matrix.

**SOLUTION:** An external light color component detecting means 600 is provided and detects color component of external light. When each color display signal constituting each pixel of a picture is inputted, red, green, blue display signal gradation control means 700, 800, 900 compensate gradation in accordance with a color component ratio of a color component detecting signal 601. A liquid crystal signal control device 200A rearranges a display signal being compensated in gradation in a matrix state, and gives a liquid crystal panel display signal to a data side driving means 400. A scan side driving means 300 generates a scan pulse based on a timing signal 101 or liquid crystal panel display, and gives it to each scanning electrode.



## LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-89733  
(P2000-89733A)

(43)公開日 平成12年 3 月31日 (2000.3.31)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 1 0	G 0 2 F 1/133	5 1 0
	5 5 0		5 5 0
	5 7 5		5 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-262784

(22)出願日 平成10年 9 月17日 (1998.9.17)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 大谷 俊哉

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 木下 寛志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100084364

弁理士 岡本 宜喜

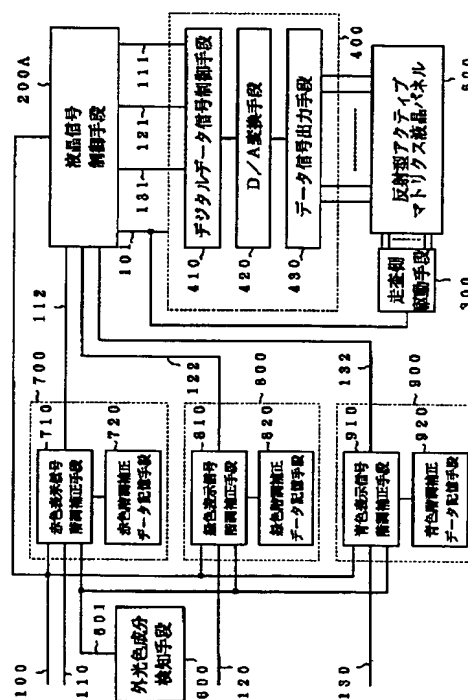
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 反射型アクティブマトリクス液晶表示装置において、外光の色成分に係わらず、一定の色再現性を保持して情報の表示を行えるようにすること。

【解決手段】 外光色成分検知手段600を設け、外光の色成分を検出する。画像の各画素を構成する各色表示信号が入力されると、赤色、緑色、青色表示信号階調制御手段700、800、900は、色成分検知信号601の色成分比に応じた階調補正を施す。液晶信号制御手段200Aは、階調補正された表示信号をマトリクス状に並び替え、データ側駆動手段400に液晶パネル表示信号を与える。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づいて走査バースを生成し、各走査電極に与える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数ビットで構成される3色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、  
 外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、  
 外部から入力される各画素の色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する表示信号階調制御手段と、  
 走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、  
 前記表示信号階調制御手段から出力された液晶表示信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、  
 前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、  
 前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 複数ビットで構成される3色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、  
 外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、  
 外部から入力される各画素の赤色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する赤色表示信号階調制御手段と、  
 外部から入力される各画素の緑色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号階調制御手段と、  
 外部から入力される各画素の青色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における青色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、  
 走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、  
 前記赤色表示信号階調制御手段から出力された赤色液晶

表示信号、前記緑色表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信号、前記青色表示信号階調制御手段から出力された青色液晶表示信号を夫々入力し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、

前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、  
 前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 複数ビットで構成される3色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、  
 外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、  
 外部から入力される各画素の赤色表示信号、緑色表示信号、及び青色表示信号を前記液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、  
 前記液晶信号制御手段から出力される赤色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて赤色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色の成分比に基づいて、前記赤色液晶表示信号の階調値を補正する赤色表示信号階調制御手段と、  
 前記液晶信号制御手段から出力される緑色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて緑色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づいて、前記緑色液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号階調制御手段と、  
 前記液晶信号制御手段から出力される青色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて青色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における青色の成分比に基づいて、前記青色液晶表示信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、  
 走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、  
 前記赤色表示信号階調制御手段から出力された赤色液晶表示信号、前記緑色表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信号、前記青色表示信号階調制御手段か

ら出力された青色液晶表示信号を夫々前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、

前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて前記液晶表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、

前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色の成分比に基づいて、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、

前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記赤色、緑色、青色の表示信号における各画素の階調値をD/A変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正することを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号における各画素の階調値をD/A変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、階調値を補正することを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段、及び前記データ側駆動手段を同一基板上に一体化した信号電極駆動ユニットを、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルに組み込んだことを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、外光の色成分の影

響を受けずに情報を表示する液晶表示装置に係わり、特に反射型アクティブマトリクス構造を有する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は近年その表示容量が飛躍的に拡大し、薄型軽量、低消費電力の特徴により、パーソナルコンピュータやモニタなど表示用ディスプレイとして幅広く利用されている。その中でも反射型アクティブマトリクス（AM）の液晶表示装置は、透過型に対してバックライトを必要とせず、より低消費電力で駆動できるという特徴を持っている。

【0003】図5を用いて従来の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図5は表示信号階調制御手段としてD/A変換手段を用いた反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の構成図である。図中で、液晶信号制御手段200は、表示タイミング信号100、複数ビットの赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130が与えられると、液晶パネル表示用タイミング信号101、赤色液晶パネル表示信号111、緑色液晶パネル表示信号121、青色液晶パネル表示信号131を生成して出力するものである。

【0004】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、TN液晶を用いたAM型の液晶パネルであり、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、その交差部にアクティブ素子であるTFTが形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶表示用タイミング信号101に基づいて夫々の走査電極に対して走査パルスを与えるものである。破線部で示すデータ側駆動手段400は、デジタルデータ信号制御手段410、D/A変換手段420、データ信号出力手段430を有し、赤色液晶パネル表示信号111、緑色液晶パネル表示信号121、青色液晶パネル表示信号131と、液晶表示用タイミング信号101に基づいてデータ用パルスを生成し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各データ電極に対してデータ用パルスを与える回路である。

【0005】このような構成において、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130が表示タイミング信号100と共に液晶信号制御手段200に入力されると、液晶信号制御手段200では、赤、緑、青色表示信号110、120、130を反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に夫々並び替えて、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131として出力する。そして液晶信号制御手段200は表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を作成して出力する。

【0006】液晶パネル表示用タイミング信号101

は、走査側駆動手段300とデータ側駆動手段400とに  
入力される。また赤、緑、青色液晶パネル表示データ  
111、121、131は、データ側駆動手段400に  
転送され、デジタルデータ信号制御手段410に入力さ  
れる。そして液晶パネル表示用タイミング信号101に  
基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500  
の水平方向の画素配列の順番に配置される。デジタルデ  
ータ信号制御手段410から出力された複数ビットの各  
色液晶パネル表示データは、D/A変換手段420に入  
力され、デジタル信号からアナログ信号に変換される。  
そして、データ信号出力手段430を介して、反射型ア  
クティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印  
加される。

【0007】一方、走査側駆動手段300は、液晶パネ  
ル表示用タイミング信号101に基づき走査パルスを生  
成し、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液  
晶パネル500の走査電極に電圧を印加する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の  
ような構成の従来の液晶表示装置では、屋外光及び照明  
光の色成分により、反射型液晶パネルの色再現性が異な  
ってしまう。また屋外光を受ける野外と言えども、日照  
時間によって色温度が異なる。ましてや室内の各種の照  
明下では、照明光源の種類によって中心波長が異なる。  
こうした環境下で屋外光又は照明光（以下、両者を外光  
という）を利用して、反射型液晶パネルの画像を見る  
と、常に一定の色再現性を保って画像が表示されるとは  
言えなかった。

【0009】図5に示す液晶信号制御手段200から  
は、どのような外光下においても同様の赤、緑、青色液  
晶パネル表示データ111、121、131が出力さ  
れ、データ側駆動手段400に転送され、D/A変換手  
段420によりアナログ信号に変換される。このため、  
外光の色バランスが崩れている場合には、反射型アクテ  
ィブマトリクス液晶パネル500の色再現性が本来の画  
像から変化してしまう。このような外光下では、表示画  
質が著しく低下するという問題点があった。

【0010】なお、従来の液晶表示装置において、階調  
制御手段としてのD/A変換手段を、図5のようにデー  
タ側駆動手段内に含む構成としたが、D/A変換手段が  
データ側駆動手段の外部に設けられる場合においても同  
様の課題が生じる。また、外部からの表示信号がアナロ  
グ信号であり、階調制御手段を有しない構成においても  
同様の課題が生じる。

【0011】本発明は、このような従来の問題点に鑑み  
てなされたものであって、どのような色成分を有する外  
光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表  
示ができる反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置  
を実現することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた  
めに、本願の請求項1の発明は、複数ビットで構成され  
る3色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶  
パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、外光の  
色成分を検出する外光色成分検知手段と、外部から入力  
される各画素の色表示信号をその階調値に基づいて液晶  
表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段の  
出力する各色の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の  
階調値を補正する表示信号階調制御手段と、走査電極と  
データ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆  
動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマ  
トリクス液晶パネルと、前記表示信号階調制御手段から  
出力された液晶表示信号を前記反射型アクティブマトリ  
クス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示  
データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマ  
トリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示  
する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信  
号制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液  
晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリ  
クス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段  
と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表  
示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反  
射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次  
出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とす  
るものである。

【0013】本願の請求項2の発明は、複数ビットで構  
成される3色の表示信号を各画素の階調値として入力  
し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であっ  
て、外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、外  
部から入力される各画素の赤色表示信号をその階調値に  
基づいて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成  
分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色  
の成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正  
する赤色表示信号階調制御手段と、外部から入力される  
各画素の緑色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示  
信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出  
力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づい  
て、前記液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号  
階調制御手段と、外部から入力される各画素の青色表示  
信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると  
共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検  
知信号における青色の成分比に基づいて、前記液晶表示  
信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、  
走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液  
晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型ア  
クティブマトリクス液晶パネルと、前記赤色表示信号階  
調制御手段から出力された赤色液晶表示信号、前記緑色  
表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信  
号、前記青色表示信号階調制御手段から出力された青色  
液晶表示信号を夫々入力し、前記反射型アクティブマト

リクス液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示データ信号を前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0014】本願の請求項3の発明は、複数ビットで構成される3色の表示信号を各画素の階調値として入力し、液晶パネルに情報を表示する液晶表示装置であって、外光の色成分を検出する外光色成分検知手段と、外部から入力される各画素の赤色表示信号、緑色表示信号、及び青色表示信号を前記液晶パネルの画素配列に並び替えて液晶パネル表示データ信号を作成すると共に、前記液晶パネルの各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号を発生する液晶信号制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力される赤色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて赤色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における赤色の成分比に基づいて、前記赤色液晶表示信号の階調値を補正する赤色表示信号階調制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力される緑色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて緑色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における緑色の成分比に基づいて、前記緑色液晶表示信号の階調値を補正する緑色表示信号階調制御手段と、前記液晶信号制御手段から出力される青色液晶パネル表示信号をその階調値に基づいて青色液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における青色の成分比に基づいて、前記青色液晶表示信号の階調値を補正する青色表示信号階調制御手段と、走査電極とデータ電極の交差部に設けられ、各画素の液晶セルを駆動するアクティブ素子が形成された反射型アクティブマトリクス液晶パネルと、前記赤色表示信号階調制御手段から出力された赤色液晶表示信号、前記緑色表示信号階調制御手段から出力された緑色液晶表示信号、前記青色表示信号階調制御手段から出力された青色液晶表示信号を夫々前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルのデータ電極に与えるデータ側駆動手段と、前記液晶信号制御手段から出力された液晶パネル表示用タイミング信号を基に走査パルスを生成し、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルの走査電極に順次出力する走査側駆動手段と、を具備することを特徴とするものである。

【0015】本願の請求項4の発明は、請求項2の液晶

表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて前記液晶表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とするものである。

【0016】本願の請求項5の発明は、請求項3の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色の成分比に基づいて、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号の階調値を補正する階調補正手段と、前記階調補正手段で用いる階調補正データを保持した階調補正データ記憶手段と、を有することを特徴とするものである。

【0017】本願の請求項6の発明は、請求項2の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記赤色、緑色、青色の表示信号における各画素の階調値をD/A変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、前記液晶表示信号の階調値を補正することを特徴とするものである。

【0018】本願の請求項7の発明は、請求項3の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段は、前記液晶信号制御手段から出力される各色の液晶パネル表示信号における各画素の階調値をD/A変換手段を用いて液晶表示信号に変換すると共に、前記外光色成分検知手段から出力された色成分検知信号における各色成分比に基づいて、階調値を補正することを特徴とするものである。

【0019】本願の請求項8の発明は、請求項3の液晶表示装置において、前記赤色表示信号階調制御手段、緑色表示信号階調制御手段、青色表示信号階調制御手段、及び前記データ側駆動手段を同一基板上に一体化した信号電極駆動ユニットを、前記反射型アクティブマトリクス液晶パネルに組み込んだことを特徴とするものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態における液晶表示装置について、図面を参照しつつ説明する。

（実施の形態1）本発明の実施の形態1における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図1は本実施の形態1における液晶表示装置の構成図である。ここで、図5に示す液晶表示装置と同一ブロックについては、同一符号を付けて説明する。本実施の形

態では、図5に示す各ブロックに加えて、外光色成分検知手段600、赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900が、表示信号階調制御手段として新たに設けられる。

【0021】外光色成分検知手段600は、外光の色成分を赤色、緑色、青色毎に検出する検知手段であり、例えばマトリクス液晶パネルの筐体に取り付けられた赤色用、緑色用、青色用の各光電変換素子から構成され、各色の成分比を示す色成分検知信号601を出力する。色成分検知信号601と外部から入力された表示タイミング信号100とは、夫々赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900に与えられる。

【0022】赤色表示信号階調制御手段700は、赤色表示信号階調補正手段710及び赤色階調補正データ記憶手段720を有し、色成分検知信号601の赤色の成分比に基づいて、赤色階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段720より読み出し、赤色表示信号階調補正手段710により、外部から入力される各画素の赤色表示信号110の階調値を補正し、赤色液晶表示信号112を生成する制御手段である。

【0023】同様に緑色表示信号階調制御手段800は、緑色表示信号階調補正手段810及び緑色階調補正データ記憶手段820を有し、色成分検知信号601の緑色の成分比に基づいて、緑色階調補正データを緑色階調補正データ記憶手段820より読み出し、緑色表示信号階調補正手段810により、外部から入力される各画素の緑色表示信号120の階調値を補正し、緑色液晶表示信号122を生成する制御手段である。

【0024】更に青色表示信号階調制御手段900は、青色表示信号階調補正手段910及び青色階調補正データ記憶手段920を有し、色成分検知信号601の青色の成分比に基づいて、青色階調補正データを青色階調補正データ記憶手段920より読み出し、青色表示信号階調補正手段910により、外部から入力される各画素の青色表示信号130の階調値を補正し、青色液晶表示信号132を生成する制御手段である。いずれの色表示信号に対する階調制御も、表示タイミング信号100と同期して行われる。

【0025】液晶信号制御手段200Aは、階調補正された赤色液晶表示信号112、緑色液晶表示信号122、青色液晶表示信号132と、表示タイミング信号100とを入力し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えて、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131を出力するのである。また液晶信号制御手段200Aは、表示タイミング信号100に基づいて液晶パネル表示用タイミング信号101を生成して出力する。この液晶パネル表示

用タイミング信号101は、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する信号である。

【0026】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、走査電極とデータ電極の交差部に、TFT等のアクティブ素子が形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。

【0027】データ側駆動手段400は、デジタルデータ信号制御手段410、D/A変換手段420、データ信号出力手段430を有している。デジタルデータ信号制御手段410は、複数ビットの赤、緑、青色液晶パネル表示データ111、121、131が入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に信号を配置するものである。D/A変換手段420は、デジタルデータ信号制御手段410から出力された複数ビットの各色液晶パネル表示データをアナログ信号に変換するものである。データ信号出力手段430は、アナログの画素信号を、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に与えるものである。

【0028】以上のように構成された反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の動作について説明する。赤色表示信号110は、表示タイミング信号100と共に赤色表示信号階調制御手段700に入力される。また、緑色表示信号120は、表示タイミング信号100と共に緑色表示信号階調制御手段800に入力される。更に、青色表示信号130は、表示タイミング信号100と共に青色表示信号階調制御手段900に入力される。

【0029】反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が室内で使用されていれば、室内照明光が外光色成分検知手段600の光電変換素子に入射される。室内照明の光源が蛍光灯の場合は赤成分が少ない。従って外光色成分検知手段600の色成分検知信号601における赤成分は、緑成分や青成分に比べてレベルが低くなる。また、反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が日中に屋外で使用されたり、窓から照射される自然光下で使用されている場合は、色バランスが保たれていることが多く、色成分検知信号における赤成分、緑成分、青成分の各レベルはほぼ等しくなる。

【0030】赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900による階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定とせず、外光色成分検知手段600により検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行

う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色表示信号110に対して、緑色表示信号120及び青色表示信号130よりも低輝度となるような階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段720より読み出し、赤色表示信号階調補正手段710により補正する。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号が低輝度となるように、各色表示信号階調補正手段と階調補正データ記憶手段により制御する。

【0031】赤色表示信号階調制御手段700で変換された赤色液晶表示信号112、緑色表示信号階調制御手段800で変換された緑色液晶表示信号122、青色表示信号階調制御手段900で変換された青色液晶表示信号132と、表示タイミング信号100とが液晶信号制御手段200Aに入力されると、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えられる。そして、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131としてデータ側駆動手段400に転送される。また、表示タイミング信号100は、液晶信号制御手段200Aにより、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101に変換され、走査側駆動手段300とデータ側駆動手段400とに転送される。

【0032】走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき走査パルスを生成し、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加する。また、データ側駆動手段400では、複数ビットの赤、緑、青色液晶パネル表示データ111、121、131と、液晶パネル表示用タイミング信号101とがデジタルデータ信号制御手段410に入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置される。デジタルデータ信号制御手段410から出力された複数ビットの各色液晶パネル表示データは、D/A変換手段420に入力され、デジタル信号からアナログ信号に変換される。そして、データ信号出力手段430を介して反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加される。走査側、データ側からの印加電圧の実効値により、液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0033】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。

【0034】尚、本実施の形態の液晶表示装置では、各

色表示信号階調制御手段を液晶信号制御手段200Aの前段に設けたが、後段に設けても同様の効果が得られる。

【0035】（実施の形態2）次に本発明の実施の形態2における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図2は本実施の形態2における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の構成図である。ここで、図1及び図5と同一のブロックについては、同一符号を付けて説明する。外光色成分検知手段600は、実施の形態1と同様に、外光の色成分を検出する検知手段である。本実施の形態の反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、図1に示すものと異なり、アナログ用のデータ側駆動手段401により駆動される。

【0036】アナログ用データ側駆動手段401は、アナログデータ信号制御手段411とデータ信号出力手段430とを有しており、アナログ形式の液晶パネル表示信号により制御される。このためアナログの各色表示信号階調制御手段として、赤色表示信号D/A変換手段730A、緑色表示信号D/A変換手段830A、青色表示信号D/A変換手段930Aが、液晶信号制御手段200Bの前段に設けられている。

【0037】赤色表示信号D/A変換手段730Aは、外部から入力される複数ビットの赤色表示信号110をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の赤色の成分比に基づいて、赤色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、赤色液晶表示信号731Aを生成する制御手段である。同様に緑色表示信号D/A変換手段830Aは、外部から入力される複数ビットの緑色表示信号120をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の緑色の成分比に基づいて、緑色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、緑色液晶表示信号831Aを生成する制御手段である。更に青色表示信号D/A変換手段930Aは、外部から入力される複数ビットの青色表示信号130をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の青色の成分比に基づいて、青色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、青色液晶表示信号931Aを生成する制御手段である。いずれの色表示信号に対する階調制御も、表示タイミング信号100と同期して行われる。以上の赤色表示信号D/A変換手段730A、緑色表示信号D/A変換手段830A、青色表示信号D/A変換手段930Aは、外部から入力される各画素の色表示信号をその階調値に基づいて液晶表示信号に変換すると共に、外光色成分検知手段の出力する各色の成分比に基づいて、液晶表示信号の階調値を補正する表示信号階調制御手段の機能を有している。

【0038】液晶信号制御手段200Bは、D/A変換された赤色液晶表示信号731A、緑色液晶表示信号831A、青色液晶表示信号931Aと、表示タイミング



信号100とを入力し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えて、D/A変換後赤色液晶パネル表示データ732、D/A変換後緑色液晶パネル表示データ832、D/A変換後青色液晶パネル表示データ932として出力するものである。また液晶信号制御手段200Bは、表示タイミング信号100が入力されると、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を生成して出力する。

【0039】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、走査電極とデータ電極の交差部にアクティブ素子としてTFTが形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。また、データ側駆動手段401内のアナログデータ信号制御手段411は、D/A変換後赤、緑、青色液晶パネル表示データ732、832、932と、液晶パネル表示用タイミング信号101とが入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置するものである。データ信号出力手段430は、アナログデータ信号制御手段411から出力された各色液晶パネル表示データを、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に与えるものである。

【0040】以上のように構成された液晶表示装置の動作について説明する。赤色表示信号110は、表示タイミング信号100と共に赤色表示信号D/A変換手段730Aに入力される。また、緑色表示信号120は、表示タイミング信号100と共に緑色表示信号D/A変換手段830Aに入力される。更に、青色表示信号130は、表示タイミング信号100と共に青色表示信号D/A変換手段930Aに入力される。反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が室内で使用されていれば、室内照明光が外光色成分検知手段600の光電変換素子に入射される。室内照明の光源が蛍光灯の場合は赤成分が少ない。従って外光色成分検知手段600の色成分検知信号601における赤成分は、緑成分、青成分に比べてレベルが低くなる。また、反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置が日中に屋外で使用されたり、窓から照射される自然光下で使用されている場合は、色バランスが保たれていることが多く、色成分検知信号における赤成分、緑成分、青成分の各レベルはほぼ等しくなる。

【0041】赤色表示信号D/A変換手段730A、緑色表示信号D/A変換手段830A、青色表示信号D/A変換手段930Aによる階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定とせず、外光色成分検知手段600により

検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色表示信号110に対して、緑色表示信号120及び青色表示信号130よりも低輝度となるような階調補正をD/A変換時に行う。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号を低輝度となるように各色表示信号D/A変換手段により制御する。

【0042】赤色表示信号D/A変換手段730Aで変換された赤色液晶表示信号731A、緑色表示信号D/A変換手段830Aで変換された緑色液晶表示信号831A、青色表示信号D/A変換手段930Aで変換された青色液晶表示信号931Aと、表示タイミング信号100は、液晶信号制御手段200Bに入力され、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えられる。液晶信号制御手段200Bから出力されたD/A変換後赤色液晶パネル表示データ732、D/A変換後緑色液晶パネル表示データ832、D/A変換後青色液晶パネル表示データ932は、データ側駆動手段401に転送される。また、表示タイミング信号100は、液晶信号制御手段200Bにより、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101として変換され、走査側駆動手段300とデータ側駆動手段401に転送される。

【0043】走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加する。また、アナログデータ信号制御手段411は、D/A変換後赤、緑、青色液晶パネル表示データ732、832、932と、液晶パネル表示用タイミング信号101とが入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置する。アナログデータ信号制御手段411から出力された各色液晶パネル表示データは、データ信号出力手段430を介して、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加される。走査側、データ側からの印加電圧の実効値により液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0044】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。尚、本実施の形態の液晶表示装置では、各色表示信号D/A変換手段を液晶信号制御手段200Bの前段に設けたが、後段に設けても同様の効果が得られる。

【0045】（実施の形態3）次に本発明の実施の形態

3における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置について説明する。図3は本実施の形態3における液晶表示装置の構成図である。ここで、図1、図2、及び図5と同一ブロックについては、同一符号を付けて説明する。本実施の形態の反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、実施の形態1及び2のものと異なり、各色表示信号階調制御手段が内蔵されているデータ側駆動手段402により駆動される。即ち、実施の形態1の各色表示信号階調制御手段とデータ側駆動手段とを一体化したことを特徴とする。

【0046】外光色成分検知手段600は、実施の形態1、2と同様に、外光の色成分を検出する検知手段である。外光色成分検知手段600から出力された色成分検知信号601は、データ側駆動手段402内の各々赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900に与えられる。

【0047】液晶信号制御手段200Cは、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130と、表示タイミング信号100とが入力されると、各色表示信号を反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えるものである。そして液晶信号制御手段200Cは、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131を出力すると共に、表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を作成して出力する。

【0048】赤色表示信号階調制御手段700は、色成分検知信号601の赤色の成分比に基づいて、赤色階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段720より読み出し、赤色表示信号階調補正手段710により、赤色液晶パネル表示信号111の階調値を補正し、赤色液晶表示信号112を生成する制御手段である。同様に緑色表示信号階調制御手段800は、色成分検知信号601の緑色の成分比に基づいて、緑色階調補正データを緑色階調補正データ記憶手段820より読み出し、緑色表示信号階調補正手段810により、緑色液晶パネル表示信号121の階調値を補正し、緑色液晶表示信号122を生成する制御手段である。更に青色表示信号階調制御手段900は、色成分検知信号601の青色の成分比に基づいて、青色階調補正データを青色階調補正データ記憶手段920より読み出し、青色表示信号階調補正手段910により、青色液晶パネル表示信号131の階調値を補正し、青色液晶表示信号132を生成する制御手段である。いずれの色表示信号に対する階調制御も、液晶パネル表示用タイミング信号101と同期して行われる。

【0049】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリ

クス状に形成され、走査電極とデータ電極との交差部にアクティブ素子であるTFTが形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。また、データ側駆動手段402内のデジタルデータ信号制御手段410は、複数ビットの赤、緑、青色液晶パネル表示データ112、122、132と、液晶パネル表示用タイミング信号101が入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置するものである。D/A変換手段420は、デジタルデータ信号制御手段410から複数ビットの各色液晶パネル表示データが入力されると、デジタル信号からアナログ信号に変換するものである。データ信号出力手段430は、D/A変換手段420の出力信号を、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に出力するものである。

【0050】本実施の形態では、破線内に示す赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900、デジタルデータ信号制御手段410、D/A変換手段420、データ信号出力手段430を、ハイブリッドIC、モノリシックIC、又はFPC基板として一体化してデータ側駆動手段402とする。

【0051】以上のように構成された反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の動作について説明する。複数ビットで構成される赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130は、表示タイミング信号100と共に液晶信号制御手段200Cに入力される。液晶信号制御手段200Cは、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130を反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えて、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131として生成する。そして表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を生成する。

【0052】また外光色成分検知手段600は、液晶表示装置が使用される環境での外光の色成分を検出し、データ側駆動手段402内の赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900に色成分検知信号601を夫々与える。

【0053】赤色表示信号階調制御手段700、緑色表示信号階調制御手段800、青色表示信号階調制御手段900による階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定

10

20

30

40

50

とせず、外光色成分検知手段600により検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色表示信号110に対して、緑色表示信号120及び青色表示信号130よりも低輝度となるような階調補正データを赤色階調補正データ記憶手段720より読み出し、赤色表示信号階調補正手段710により補正する。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号を低輝度となるように各色表示信号階調補正手段と階調補正データ記憶手段により制御する。

【0054】赤色表示信号階調制御手段700で変換された赤色液晶表示信号112、緑色表示信号階調制御手段800で変換された緑色液晶表示信号122、青色表示信号階調制御手段900で変換された青色液晶表示信号132は、デジタルデータ信号制御手段410に入力され、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置される。デジタルデータ信号制御手段410から出力された複数ビットの各色液晶パネル表示データは、D/A変換手段420に入力され、デジタル信号からアナログ信号に変換される。そしてデータ信号出力手段430を介して、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加される。

【0055】走査側駆動手段300では、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加する。走査側及びデータ側からの印加電圧の実効値により液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0056】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。また、これに加えて、各色表示信号階調制御手段をデータ側駆動手段に組み込むことにより、液晶表示装置の小型化、薄型化、軽量化、低コスト化を図ることができる。

【0057】（実施の形態4）次に本発明の実施の形態4における反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置について説明する。図4は本実施の形態4における液晶表示装置の構成図である。ここで、図1、図2、図3、及び図5と同一ブロックについては、同一符号をつけて説明する。本実施の形態の反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、各色表示信号D/A変換手段内蔵のデータ側駆動手段403により駆動される。即ち、この液晶表示装置は、実施の形態2の各色表示信号D/A

変換手段と、データ側駆動手段とを一体化したことを特徴とするものである。このため、液晶信号制御手段200Dの後段に各色表示信号D/A変換手段を設けている。

【0058】外光色成分検知手段600は、実施の形態1、2、3と同様に、外光の色成分を検出する検知手段である。外光色成分検知手段600から出力された色成分検知信号601は、各々赤色表示信号D/A変換手段730B、緑色表示信号D/A変換手段830B、青色表示信号D/A変換手段930Bに与えられる。

【0059】液晶信号制御手段200Dは、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130と、表示タイミング信号100とを入力し、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替えるものである。また液晶信号制御手段200Dは、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131を出力すると共に、表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を作成して出力する。

【0060】赤色表示信号D/A変換手段730Bは、赤色液晶パネル表示信号111をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の赤色の成分比に基づいて、赤色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、赤色液晶表示信号731Bを生成する制御手段である。また緑色表示信号D/A変換手段830Bは、緑色液晶パネル表示信号121をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の緑色の成分比に基づいて、緑色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、緑色液晶表示信号831Bを生成する制御手段である。さらに青色表示信号D/A変換手段930Bは、青色液晶パネル表示信号131をその階調値に基づいてD/A変換すると共に、色成分検知信号601の青色の成分比に基づいて、青色液晶表示信号の階調をD/A変換時に補正し、青色液晶表示信号931Bを生成する制御手段である。

【0061】反射型アクティブマトリクス液晶パネル500は、多数の走査電極と多数のデータ電極とがマトリクス状に形成され、走査電極とデータ電極との交差部にアクティブ素子であるTFTが形成された液晶パネルである。走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加するものである。また、データ側駆動手段403内のアナログデータ信号制御手段411は、D/A変換後の赤、緑、青色液晶表示データ731B、831B、931Bと、液晶パネル表示用タイミング信号101とが入力されると、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブ

マトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置するものである。データ信号出力手段430は、アナログデータ信号制御手段411から出力された各色液晶表示データを、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加する駆動波形に変換し、夫々のデータ電極に与えるものである。

【0062】本実施の形態では、破線内に示す赤色表示信号D/A変換手段730B、緑色表示D/A変換制御手段830B、青色表示信号D/A変換手段930B、アナログデータ信号制御手段411、データ信号出力手段430を、ハイブリッドIC、モノリシックIC、又はFPC基板として一体化する。そしてこれらの回路群をデータ側駆動手段403とする。

【0063】以上のように構成された反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置の動作について説明する。赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130は、表示タイミング信号100と共に液晶信号制御手段200Dに入力される。液晶信号制御手段200Dは、赤色表示信号110、緑色表示信号120、青色表示信号130を、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の画素配列に並び替える。そして液晶信号制御手段200Dは、複数ビットの赤色液晶パネル表示データ111、緑色液晶パネル表示データ121、青色液晶パネル表示データ131を生成すると共に、表示タイミング信号100より、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の各画素への出力タイミングを指示する液晶パネル表示用タイミング信号101を生成する。

【0064】また外光色成分検知手段600は、液晶表示装置が使用される環境での外光の色成分を検出し、データ側駆動手段403内の赤色表示信号D/A変換手段730B、緑色表示信号D/A変換手段830B、青色表示信号D/A変換手段930Bに色成分検知信号601を与える。

【0065】赤色表示信号D/A変換手段730B、緑色表示信号D/A変換手段830B、青色表示信号D/A変換手段930Bによる階調補正は、赤、緑、青色表示信号で一定とせず、外光色成分検知手段600により検知された色成分を基に、赤、緑、青色表示信号に対して個々に行う。例えば、外光において赤色成分が多い場合は、赤色液晶パネル表示信号111に対して、緑色液晶パネル表示信号121及び青色液晶パネル表示信号131よりも低輝度となるような階調補正を赤色表示信号D/A変換手段730Bにより行う。このように、外光の主成分となる色と同色の表示信号を低輝度となるように各色表示信号D/A変換手段により制御する。

【0066】赤色表示信号D/A変換手段730Bで変換された赤色液晶表示信号731B、緑色表示信号D/A変換手段830Bで変換された緑色液晶表示信号831B、青色表示信号D/A変換手段930Bで変換された青色液晶表示信号931Bは、アナログデータ信号制

御手段411に入力され、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の水平方向の画素配列の順番に配置される。アナログデータ信号制御手段411から出力された各色液晶表示データは、データ信号出力手段430を介して、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500のデータ電極に印加される。

【0067】走査側駆動手段300は、液晶パネル表示用タイミング信号101に基づき、走査パルスを生成し、電圧変換を行って、反射型アクティブマトリクス液晶パネル500の走査電極に電圧を印加する。走査側及びデータ側からの印加電圧の実効値により液晶の分子配向が制御され、各画素の反射率を変化させることにより、情報源と同一のカラー画像や文字等の情報が表示される。

【0068】以上の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を用いて情報を表示した場合、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため外光の色成分の影響を受けず、高画質の液晶表示装置を実現できる。また、これに加えて、各色表示信号D/A変換手段を、データ側駆動手段に組み込むことにより、液晶表示装置の小型化、薄型化、軽量化、低コスト化を図ることができる。

【0069】

【発明の効果】請求項1、2、3記載の発明によれば、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高画質の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を実現できる。

【0070】請求項4、5記載の発明によれば、従来のデータ側駆動手段を用いて、容易に外光に対する階調補正を行うことができ、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高画質の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を実現できる。

【0071】請求項6、7記載の発明によれば、従来のデータ側駆動手段を用いて、容易に表示信号の階調制御と外光に対する階調補正を行うことができ、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高画質の反射型アクティブマトリクスの液晶表示装置を実現できる。

【0072】請求項8記載の発明によれば、各色の表示信号階調制御手段が、データ側駆動手段と一体化されているので、液晶表示装置の小型化、薄型化、軽量化、低コスト化を図ることができ、表示信号の階調制御と外光に対する階調補正を行うことができるので、どのような色成分を持った外光下においても、常に一定の色再現性を保った情報の表示を行うことができる。このため、高

画質の反射型アクティブマトリクス液晶表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【図2】本発明の実施の形態2における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【図3】本発明の実施の形態3における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【図4】本発明の実施の形態4における反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

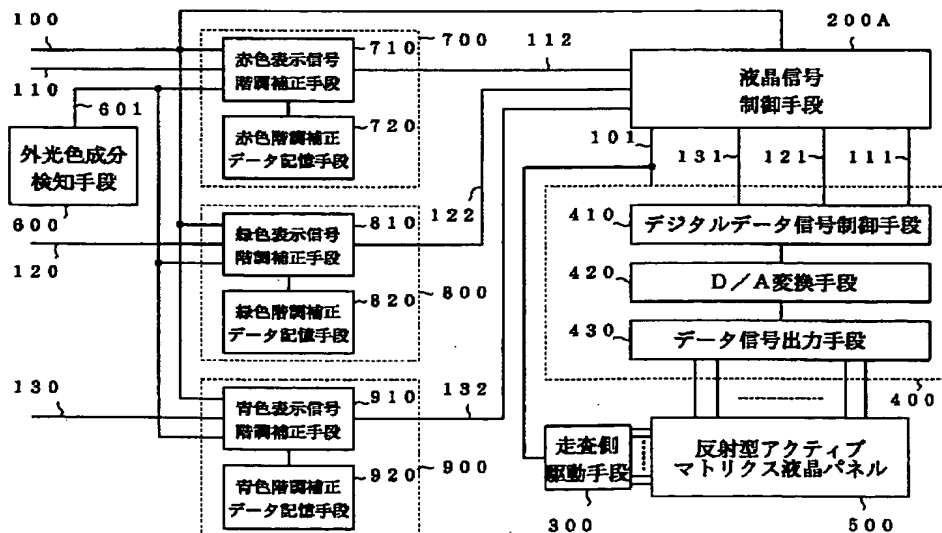
【図5】従来の反射型アクティブマトリクス液晶表示装置の構成図である。

【符号の説明】

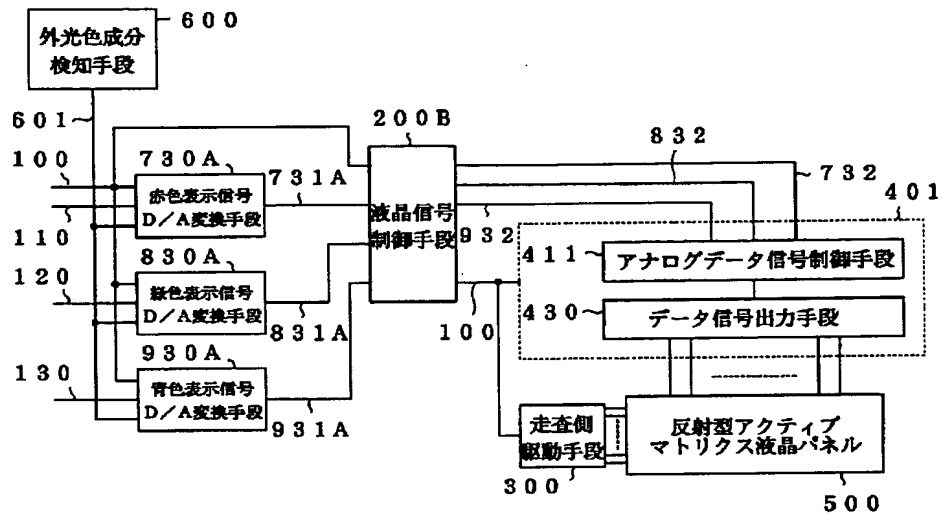
100 表示タイミング信号  
101 液晶パネル表示用タイミング信号  
110 赤色表示信号  
111 赤色液晶パネル表示信号  
112 赤色液晶表示信号  
120 緑色表示信号  
121 緑色液晶パネル表示信号  
122 緑色液晶表示信号  
130 青色表示信号  
131 青色液晶パネル表示信号  
132 青色液晶表示信号  
200A, 200B, 200C, 200D 液晶信号制御手段  
300 走査側駆動手段  
400 データ側駆動手段

\* 401 アナログ用のデータ側駆動手段  
402 各色表示信号階調制御手段内蔵のデータ側駆動手段  
403 各色表示信号D/A変換手段内蔵のデータ側駆動手段  
410 デジタルデータ信号制御手段  
420 D/A変換手段  
430 データ信号出力手段  
500 反射型アクティブマトリクス液晶パネル  
600 外光色成分検知手段  
601 色成分検知信号  
700 赤色表示信号階調制御手段  
710 赤色表示信号階調補正手段  
720 赤色階調補正データ記憶手段  
730A, 730B 赤色表示信号D/A変換手段  
731A, 731B D/A変換後赤色液晶表示信号  
732 D/A変換後赤色液晶パネル表示信号  
800 緑色表示信号階調制御手段  
810 緑色表示信号階調補正手段  
820 緑色階調補正データ記憶手段  
830A, 830B 緑色表示信号D/A変換手段  
831A, 831B D/A変換後緑色液晶表示信号  
832 D/A変換後緑色液晶パネル表示信号  
900 青色表示信号階調制御手段  
910 青色表示信号階調補正手段  
920 青色階調補正データ記憶手段  
930A, 930B 青色表示信号D/A変換手段  
931A, 931B D/A変換後青色液晶表示信号  
932 D/A変換後青色液晶パネル表示信号

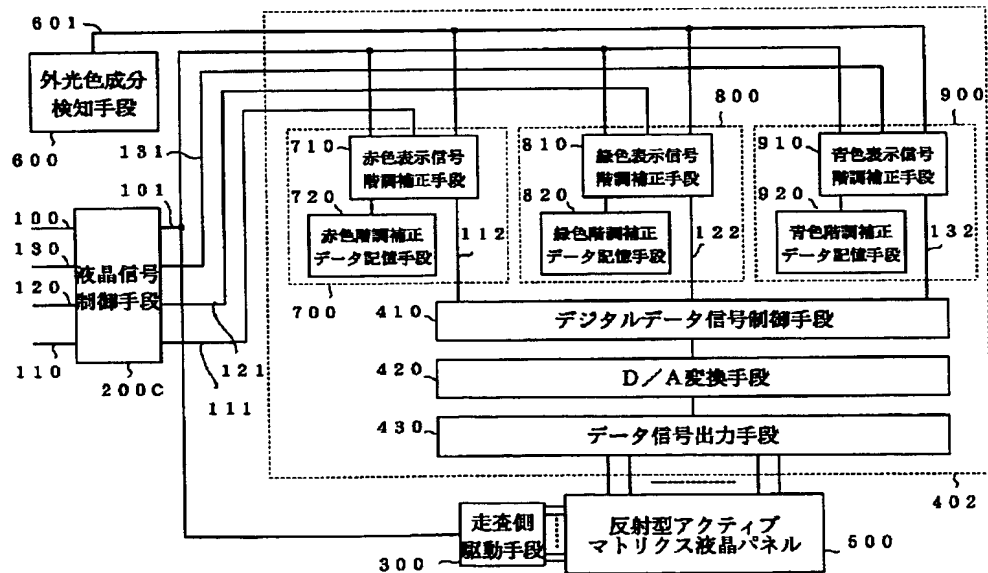
【図1】



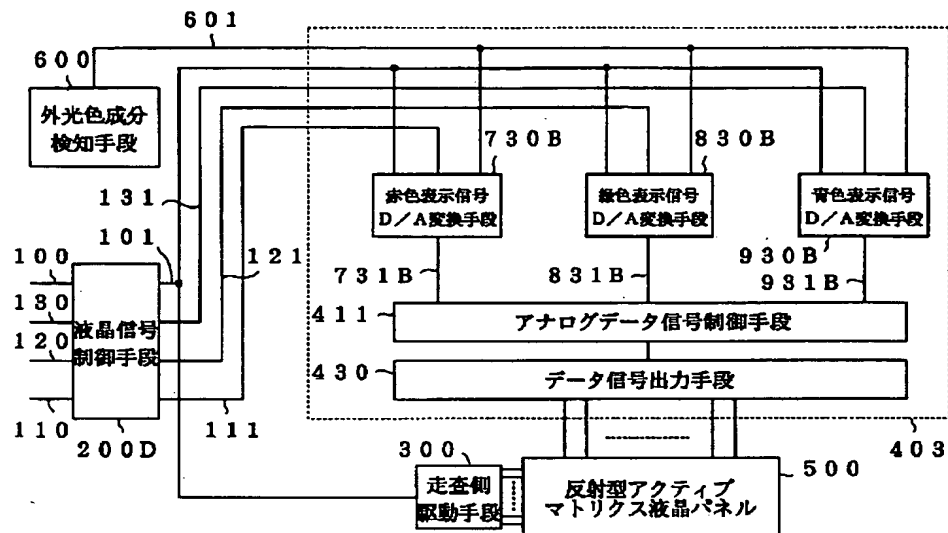
【図2】



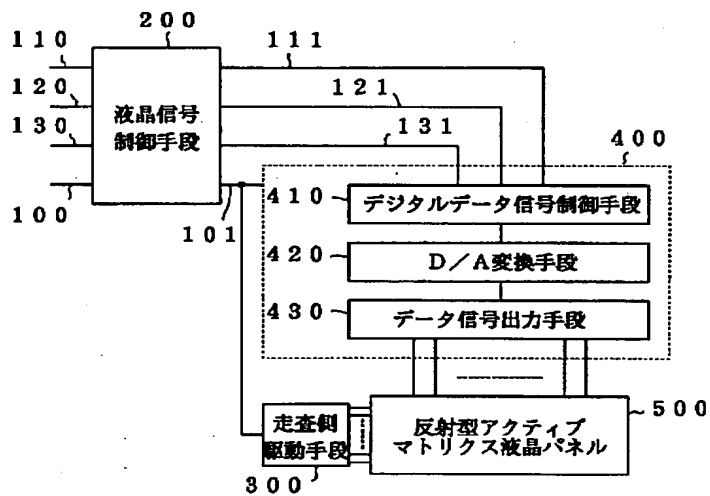
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NC14 NC22 NC23 NC24 NC26  
 NC34 NC50 NC55 NC59 NC90  
 ND02 ND17 ND24 ND58 NE10  
 5C006 AA16 AA22 AF46 AF63 AF71  
 AF83 AF85 BB16 BB28 BC03  
 BC13 BC16 FA18 FA21 FA41  
 FA51 FA56

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**